

PCT / BR 0004 / 000029

BR 04 / 00029



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
**Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio Exterior.**  
**Instituto Nacional da Propriedade Industrial**  
**Diretoria de Patentes**

REC'D 13 APR 2004

WIPO

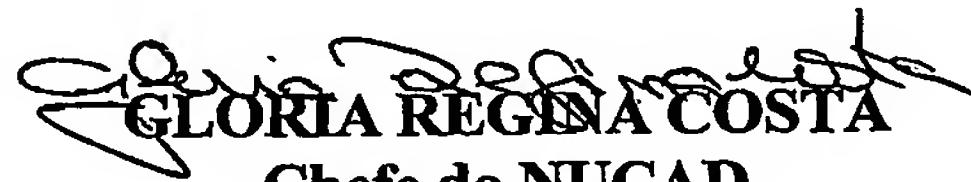
PCT

**CÓPIA OFICIAL**

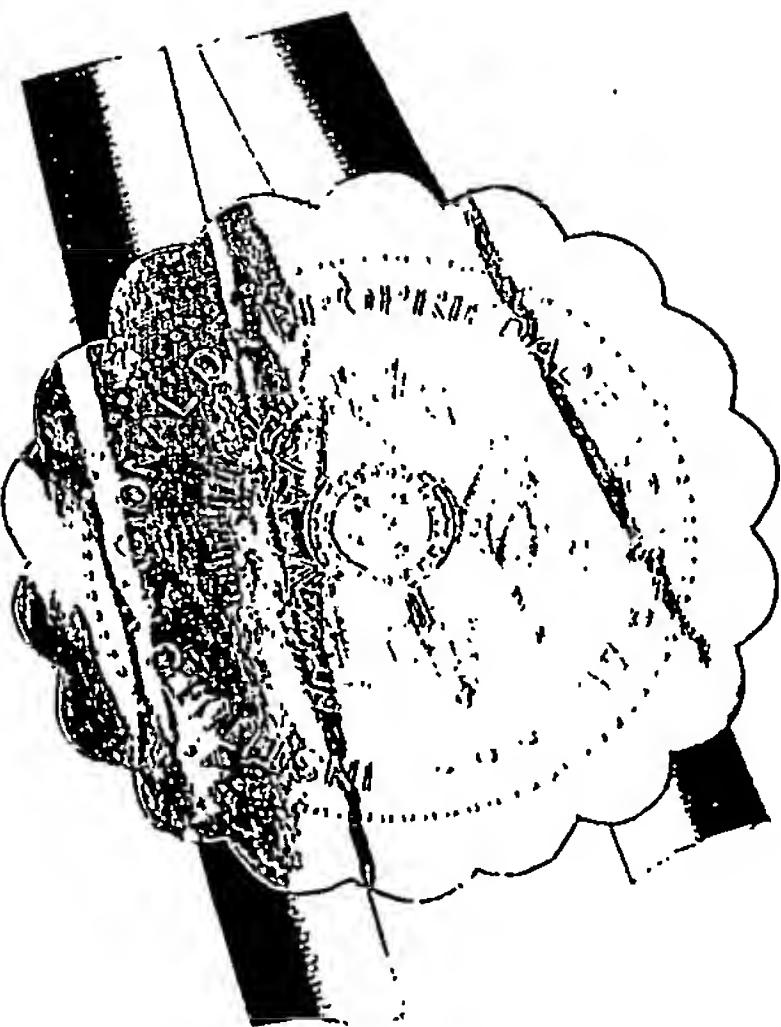
**PARA EFEITO DE REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE**

O documento anexo é a cópia fiel de um  
Pedido de Patente de Invenção  
Regularmente depositado no Instituto  
Nacional da Propriedade Industrial, sob  
Número PI 0300737-5 de 13/03/2003.

Rio de Janeiro, 24 de Março de 2004.

  
**GLÓRIA REGINA COSTA**  
Chefe do NUCAD  
Mat. 00449119

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

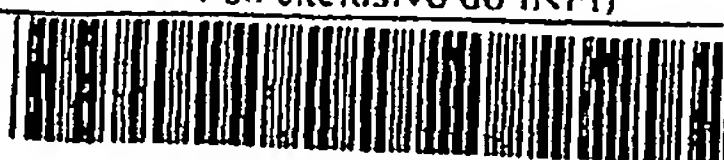


Protocolo

Número (21)

**DEPÓSITO**

Pedido de Patente ou de  
Certificado de Adição



**PI0300737-5**

Espaço reservado para etiqueta (número e data de depósito)

depósito / /

**Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:**

O requerente solicita a concessão de uma patente na natureza e nas condições abaixo indicadas:

**1. Depositante (71):**

1.1 Nome: MULTIBRÁS S.A. ELETRODOMÉSTICOS

1.2 Qualificação: Empresa brasileira

1.3 CGC/CPF: 59.105.999/0001-86

1.4 Endereço completo: Av. das Nações Unidas, nº12.995 - 32º andar  
São Paulo - SP

1.5 Telefone: ( )

FAX: ( )

☐ continua em folha anexa

**2. Natureza:**

☒ 2.1 Invenção

☐ 2.1.1. Certificado de Adição

☐ 2.2 Modelo de Utilidade

Escreva, obrigatoriamente e por extenso, a Natureza desejada: Invenção

**3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou do Certificado de Adição (54):**  
"SISTEMA E PROCESSO PARA DETECÇÃO DE CARGA DE ROUPA EM MÁQUINA  
LAVADORA AUTOMÁTICA"

☐ continua em folha anexa

**4. Pedido de Divisão do pedido nº \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.**

**5. Prioridade Interna - O depositante reivindica a seguinte prioridade:**  
Nº de depósito \_\_\_\_\_ Data de Depósito \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (66)

**6. Prioridade - o depositante reivindica a(s) seguinte(s) prioridade(s):**

País ou organização de origem	Número do depósito	Data do depósito

☐ continua em folha anexa

( ) Assinale aqui se o(s) mesmo(s) requer(em) a não divulgação de seu(s) nome(s)  
(art. 6º § 4º da LPI e item 1.1 do Ato Normativo nº 127/97)

7.1 Nome: JORGE LUIZ BENINE PENTEADO

7.2 Qualificação: brasileiro, engenheiro elétrico, CPF 122.321.758-20

7.3 Endereço: Rua Victor Manuel de Souza Lima, 297 - apto. 53  
São Carlos - SP

7.4 CEP: 7.5 Telefone ( )

8. Declaração na forma do item 3.2 do Ato Normativo nº 127/97: ☒ continua em folha anexa

9. Declaração de divulgação anterior não prejudicial (Período de graça):  
(art. 12 da LPI e item 2 do Ato Normativo nº 127/97): ☐ em anexo

10. Procurador (74): ☐ em anexo  
10.1 Nome e CPF/CGC: ANTONIO MAURÍCIO PEDRAS ARNAUD  
brasileiro, advogado, OAB nº 180.415 - CPF 212.281.677-53  
10.2 Endereço: Rua José Bonifácio, 93 - 7º, 8º e 9º andares - Centro  
São Paulo - SP  
10.3 CEP: 01003-901 10.4 Telefone (011) 3291-2444

11. Documentos anexados (assinale e indique também o número de folhas):  
(Deverá ser indicado o nº total de somente uma das vias de cada documento)

X	11.1 Guia de recolhimento	1 fls.	X	11.5 Relatório descritivo	13 fls.
X	11.2 Procuração	2 fls.	X	11.6 Reivindicações	5 fls.
	11.3 Documentos de prioridade	fls.	X	11.7 Desenhos	2 fls.
	11.4 Doc. de contrato de Trabalho	fls.	X	11.8 Resumo	1 fls.
	11.9 Outros (especificar):				fls.
X	11.10 Total de folhas anexadas:				24 fls;

12. Declaro, sob penas da Lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras

São Paulo, 12 de março de 2003

Local e Data

Antonio M. P. Arnaud

Assinatura e Carimbo

ANDRÉ LUIS MARTINS

brasileiro, engenheiro elétrico, CPF 071.655.678-28

residente à Av. Paulo Correia da Silva, 790 - São Carlos - SP

THOMAS CARSTEN GROSS

alemão, engenheiro elétrico, passaporte 6.201.328.471

residente à Paulinenstrasse 23, Schorndorf, Alemanha

03  
E

"SISTEMA E PROCESSO PARA DETECÇÃO DE CARGA DE ROUPA EM MÁQUINA LAVADORA AUTOMÁTICA"

Campo da invenção

- Refere-se a presente invenção a um sistema a ser aplicado
- 5 em máquinas automáticas lavadoras de roupas, para permitir a detecção da carga de roupa levada à máquina e a seleção automática do nível de líquido de lavagem a ser alimentado à máquina, de acordo com o programa de lavagem escolhido pelo usuário.
- 10 A invenção diz respeito ainda a um processo de detecção da carga de roupa lavada à máquina e de seleção automática do nível do líquido de lavagem a ser alimentado à máquina, em função da carga de roupa detectada.
- 15 Técnica anterior
- São conhecidos diferentes sistemas para a detecção da carga de roupa lavada a uma máquina de lavar e, assim, definir e controlar automaticamente a quantidade do líquido de lavagem, geralmente água, a ser alimentado à
- 20 máquina, mais precisamente ao tanque no interior do qual é assentado um cesto contentor da carga de roupa e que é rotativamente acionado, quando da operação de centrifugação, por um motor elétrico que também aciona um agitador localizado no interior do cesto.
- 25 Um desses sistemas de detecção conhecidos encontra-se descrito na patente US 5.515.565 e utiliza um meio sensor de altura para medir a altura da carga de roupa posicionada no interior do cesto. Uma unidade de controle eletrônico, operativamente associada ao meio sensor de
- 30 altura da carga de roupa, processa o sinal proveniente do meio sensor de altura e representativo da altura da carga de roupa, de modo a determinar o nível adequado de líquido de lavagem a ser admitido no tanque e a controlar a operação de um dispositivo de admissão de líquido de
- 35 lavagem, para mantê-lo aberto até que um meio sensor de nível acuse a obtenção do nível de líquido de lavagem determinado pela unidade de controle.

Em uma forma preferida, o meio sensor de altura compreende meios transmissores e receptores de pulsos sônicos feitos agir sobre a carga de roupa no interior do cesto colocado em rotação. Apesar de operar  
5 adequadamente, esse sistema da técnica anterior requer meios e construções complexas e onerosas.

Um outro sistema conhecido encontra-se descrito na patente US 6.460,381. Nessa solução, é provido um sensor de pressão montado em conjunto com a suspensão do tanque e construído de modo a ter suas características magnéticas alteradas em função das tensões às quais é submetido. As variações de características magnéticas são convertidas em variações de indutância em uma bobina, gerando sinais oscilantes cuja frequência varia em função  
10 da indutância; permitindo a detecção da carga sobre o sensor. Assim, pode ser determinada a carga de roupas disposta no cesto e também a carga do líquido de lavagem que é em seguida alimentado ao tanque da máquina, sendo a carga total de roupa e líquido de lavagem convertida em  
15 um correspondente e adequado nível de líquido de lavagem. Ao ser alcançado o nível desejado, a alimentação é automaticamente interrompida pela atuação de uma unidade de controle eletrônico.

Esse tipo de sistema da técnica anterior pode apresentar erros mecânicos produzidos durante a fabricação ou ter o sensor de peso localizado em posição inadequada, fazendo com que a precisão da detecção do peso da roupa e ainda do líquido de lavagem seja prejudicada, acarretando operações de lavagem com quantidade de água fora dos  
25 padrões desejáveis.

Ainda um outro sistema de detecção de carga da técnica anterior encontra-se descrito na patente US 4.862,710. Nesse sistema anterior, é utilizado um detector de carga no motor, para detectar um valor elétrico representativo  
30 de uma característica de aumento do motor, a qual varia de acordo com uma carga agindo sobre o motor que impulsiona os meios de lavagem móveis da máquina. Durante



o ciclo de centrifugação da máquina, é medido o tempo no qual o valor detectado pelo detector de carga alcança um segundo valor de referência, a partir de um primeiro valor de referência.

5 O tempo medido é convertido no valor da carga total de roupa e de líquido de lavagem no interior do tanque da máquina. Nessa solução, o primeiro e o segundo valor de referência são valores de voltagem medidos no detector de carga e o tempo dispendido pelo motor, no ciclo de  
10 centrifugação, para provocar uma elevação nos valores de voltagem de referência, é associado a um certo nível de carga de roupa no interior do cesto.

Essa solução da técnica anterior utiliza o tempo de elevação da voltagem entre dois valores de referência,  
15 corrigidos em função da voltagem de alimentação, para determinar a carga de roupa no cesto e correspondentes parâmetros operacionais da máquina nas operações subseqüentes.

Apesar de permitir uma certa precisão na detecção da carga  
20 de roupa, essa solução da técnica anterior ainda apresenta o inconveniente de exigir circuitos eletrônicos relativamente complexos e de não considerar a carga representada pelo atrito das partes móveis da máquina, carga essa que varia em função das tolerâncias e dos  
25 métodos de fabricação e montagem das diferentes partes componentes.

Além dos inconvenientes acima, a solução anterior acima citada é sujeita a desvios de medição em função dos ruídos produzidos na rede de alimentação em função das  
30 variações de voltagem que podem ser intensas e freqüentes. Esse sistema da técnica anterior passa a ser pouco preciso em termos de detecção da carga de roupa, particularmente quando a máquina é instalada em redes de alimentação elétrica sujeitas a elevados níveis de ruído.

### 35 Objetivos da invenção

Em razão dos inconvenientes e deficiências dos sistemas de detecção de carga de roupa da técnica anterior, a

09

presente invenção tem por objetivo prover um sistema para detecção de carga de roupa em uma máquina lavadora automática, de construção simples, de custo relativamente reduzido e que apresente uma precisão elevada na detecção da carga de roupa disposta no interior do cesto da máquina.

É ainda um objetivo complementar da presente invenção prover um sistema para detecção de carga conforme acima mencionado e que permita a determinação automática do nível de líquido de lavagem a ser alimentado ao tanque da máquina em função da carga de roupa detectada.

É ainda um objetivo adicional da presente invenção prover um processo para detecção de carga de roupa em uma máquina automática, processo esse que permite a obtenção precisa, através de meios simples e de custo relativamente reduzido, de um sinal representativo de uma carga de roupa disposta no cesto da máquina e que determina o nível de líquido de lavagem a ser alimentado à máquina.

#### 20 Sumário da invenção

O sistema para detecção de carga de roupa da presente invenção é aplicável a uma máquina lavadora automática do tipo que compreende um tanque, um cesto montado no interior do tanque e dimensionado para receber uma carga de roupa a ser lavada e um motor elétrico para acionar rotativamente o cesto em um ciclo de centrifugação a ser executado pela máquina.

De acordo com a invenção, o sistema em questão compreende um sensor de voltagem para detectar o valor da tensão de alimentação ao motor elétrico; um sensor de rotação operativamente associado ao motor elétrico para detectar a rotação desse último; e uma unidade de controle operativamente associada a um temporizador, ao sensor de voltagem e ao sensor de rotação e alimentada, em uma etapa de pré-ajuste da máquina, com dados representativos do torque médio do motor elétrico, em diferentes faixas de tensão e com dados representativos dos tempos de



referência de aceleração e de desaceleração do motor elétrico com o cesto sem carga de roupa, entre dois valores distintos e predeterminados de rotação do motor elétrico, de modo a calcular o momento de inércia de referência do cesto sem carga de roupa, dita unidade de controle recebendo, seletivamente, no início de cada operação da máquina, dados representativos dos tempos de operação de aceleração e de desaceleração do motor elétrico, estando o cesto com a carga de roupa, entre os ditos valores de rotação do motor elétrico e processando os dados representativos do torque médio do motor elétrico, na faixa de tensão detectada pelo sensor de voltagem, e os dados de tempos de referência e de operação, de modo a determinar o momento de inércia do cesto com a carga de roupa e a diferença dos referidos momentos de inércia do cesto e a produzir um sinal representativo da massa da carga de roupa.

O sistema acima citado permite, através da provisão dos sensores de voltagem e de rotação e da configuração da unidade de controle com temporizador, estabelecer dados de referência ajustados para cada máquina na fase de fabricação e dados de operação relacionados a cada carga de roupa que vier a ser depositada no cesto, dados esse cujo processamento permite comparar os respectivos momentos de inércia e daí produzir um sinal que representa, com bastante precisão, a carga de roupa a ser lavada e alimentada à máquina, independentemente das variações de tensão da rede de alimentação do motor elétrico.

Em uma aplicação particular da invenção, o sinal representativo da carga de roupa é associado a um nível de líquido de lavagem que, quando alcançado, faz com que a unidade de controle produza um sinal de bloqueio a um meio de válvula de entrada, interrompendo a alimentação do líquido de lavagem à máquina.

A invenção diz respeito ainda a um processo para detecção de carga de roupa em uma máquina lavadora automática do

tipo acima definido e compreende as seguintes etapas:

- acionar rotativamente o motor elétrico com o cesto sem carga de roupa, mantendo sua energização até que seja alcançada uma rotação máxima, sendo então o motor
- 5 elétrico desenergizado e desacelerado para um valor reduzido de rotação, em função do atrito entre as partes móveis;
- detectar a rotação do motor elétrico em dois valores distintos e predeterminados de rotação, inferiores ao
- 10 valor da rotação máxima, tanto na fase de aceleração como na fase de desaceleração;
- medir os tempos de referência de aceleração e de desaceleração do motor elétrico entre os referidos valores distintos e predeterminados de rotação;
- 15 - calcular um momento de inércia de referência do cesto sem carga de roupa, em uma etapa de pré-ajuste da máquina para operação posterior, a partir do processamento, em uma unidade de controle, de dados representativos dos tempos de referência de aceleração e de desaceleração e
- 20 do conhecido torque médio do motor elétrico para a tensão;
- antes de cada operação de lavagem da máquina, medir a tensão de alimentação do motor elétrico e acionar rotativamente o motor elétrico com o cesto contendo uma
- 25 carga de roupa, mantendo a energização do motor elétrico até ser alcançada a referida rotação máxima e desenergizada e desacelerar o motor elétrico por ação do atrito entre as partes móveis;
- detectar a rotação do motor elétrico nos dois valores distintos e predeterminados de rotação nas fases de
- 30 aceleração e desaceleração com carga de roupa;
- medir os tempos de operação de aceleração e de desaceleração do motor elétrico entre os referidos valores distintos e predeterminados de rotação;
- 35 - calcular o momento de inércia do cesto com a carga de roupa, a partir do processamento dos dados representativos dos tempos de operação de aceleração e de

desaceleração e do torque médio do motor elétrico para a tensão de alimentação detectada;

- calcular a diferença entre os referidos momentos de inércia do cesto e produzir um sinal representativo da massa da carga de roupa.

Em uma aplicação particular da invenção, o processo pode incluir ainda uma etapa complementar de associar o sinal representativo da massa da carga de roupa a um nível de líquido de lavagem adequado no interior do cesto, para interromper a alimentação de líquido de lavagem à máquina quando o referido nível for alcançado.

Ao ser alcançado o nível de líquido de lavagem calculado em função da massa de carga de roupa detectada, a unidade de controle instrui um meio de válvula de entrada a bloquear a alimentação do líquido de lavagem.

#### Breve descrição dos desenhos

A invenção será descrita a seguir, fazendo-se referência aos desenhos anexos, dados a título exemplificativo e nos quais:

- 20 A figura 1 representa um diagrama de blocos do sistema objeto da presente invenção e associado a uma máquina lavadora automática;

A figura 2 representa um gráfico com as curvas de variação de rotação do motor elétrico para a tomada dos tempos de referência e de operação em aceleração e desaceleração;

#### Descrição detalhada da invenção

Conforme já mencionado e ilustrado na figura 1 dos desenhos, o sistema para detecção de carga de roupa em questão é aplicável a uma máquina lavadora automática do tipo que compreende uma carcaça estrutural 1, geralmente definida por um gabinete prismático, em cujo interior é montado, por meios de suspensão não ilustrados e apresentando qualquer construção adequada, pertencente ou não ao estado da técnica, um tanque 2, geralmente cilíndrico, em cujo interior é coaxial e rotativamente montado um cesto 3, geralmente em forma de um tambor

cilíndrico com paredes lateral e de fundo perfuradas e sendo superiormente aberto e dimensionado para conter uma carga de roupa a ser lavada. K

Nas máquinas lavadoras de eixo vertical, conforme aquela ilustrada, o cesto 3 tem sua parede de fundo 3a centralmente fixada em um eixo tubular 4 que se projeta verticalmente para baixo e para fora do tanque 2, para ser sustentado por mancais 5 montados em um suporte de mancalização 6 fixado à parede de fundo 2a do tanque 2. 5  
10 Essa montagem do cesto 3 permite que ele gire livremente em torno de seu eixo geométrico, no interior do tanque 2 e apoiado no eixo tubular 4.

No eixo tubular 4 é mancalizado, geralmente por meio de buchas 7, um eixo central 8 em cujo extremo superior é fixado um agitador 9 posicionado sobre a parede de fundo 3a do cesto 3. 15

O extremo inferior do eixo central 8 projeta-se para fora do eixo tubular 4, para receber uma polia movida 13 operativamente acoplada, através de uma correia 12, a uma polia motora 11 fixada ao eixo de um motor elétrico 10 montado à carcaça estrutural 1 da máquina, geralmente por fixação direta ou indireta à parede de fundo 2a do tanque 2. 20

Apesar de não ser ilustrada na figura 1, deve ser entendido que a máquina lavadora geralmente compreende ainda um dispositivo de travamento para travar o eixo tubular 4 em relação à carcaça estrutural 1 durante os ciclos de lavagem a serem realizadas pela máquina, quando então apenas o agitador 9 é impulsionado pelo motor elétrico 10, em sentidos opostos, para efetuar a movimentação da carga de roupa imersa no líquido de lavagem no interior do cesto 3. 25  
30

Deve ser ainda entendido que a máquina lavadora automática poderá apresentar diferentes construções, desde que tenha um cesto seletiva e rotativamente acionado por um motor elétrico, no interior de um tanque. 35  
Para comandar automaticamente as operações da máquina é

15 provida uma unidade de controle 20, para processamento eletrônico de dados operativamente associada a um sensor de voltagem 30, a um sensor de rotação 40, a um medidor de nível 50 e a um meio de válvula de entrada 60 para controlar a admissão de líquido de lavagem, geralmente água, no interior do cesto 3.

10 O sensor de voltagem 30 é geralmente definido por um voltímetro montado na máquina de modo a detectar o valor da tensão de alimentação ao motor elétrico 10 e a fornecer à unidade de controle 20 sinais representativos dos valores de tensão detectados. A provisão do sensor de voltagem 30 permite que a unidade de controle 20 possa levar em consideração o valor da voltagem da rede de energização do motor elétrico 10 em qualquer operação de processamento que vier a realizar.

15 O sensor de rotação 40 toma a forma de um tacômetro operativamente associado ao motor elétrico 10 para fornecer à unidade de controle 20 sinais a serem convertidos em dados representativos da rotação do motor elétrico 10.

20 Em uma forma particular de realização da invenção, é provido o medidor de nível 50, geralmente na forma de um pressostato para enviar à unidade de controle 20 sinais representativos de diferentes níveis, geralmente três, de enchimento do cesto 3 com o líquido de lavagem.

25 Nessa construção, sempre que o líquido de lavagem alcançar qualquer um dos níveis predeterminados pelo programa de lavagem, o medidor de nível 50 envia um respectivo sinal à unidade de controle 20, a qual processa esse dado e envia um sinal ao meio de válvula de entrada 60; fechando esse último e interrompendo a alimentação de líquido de lavagem à máquina.

30 O meio de válvula de entrada 60 pode tomar, por exemplo, a forma de uma eletroválvula normalmente fechada e cuja energização é comandada pela unidade de controle 20.

35 A unidade de controle 20 é construída de modo a processar os sinais recebidos dos diferentes componentes a ela

15



operativamente associados, de modo a produzir um sinal representativo da carga de roupa levada ao cesto 3. 16

A unidade de controle 20 é alimentada, em uma fase de pré-ajuste da máquina, com dados representativos do torque médio do motor-elétrico 10 em diferentes valores de tensão da rede de alimentação, geralmente em diferentes faixas de tensão de cerca de 5V.

Assim, a unidade de controle 20 tem como processar o sinal de tensão recebido do sensor de voltagem 30 e determinar o valor de torque médio do motor elétrico 10 para a condição de tensão de alimentação da rede elétrica.

De acordo com a invenção, na fase de pré-ajuste da máquina, geralmente realizada por ocasião da produção, o cesto 3 é rotativamente acionado pela energização do motor elétrico 10, a partir de uma condição de repouso, acelerando até alcançar uma predeterminada rotação do motor elétrico de cerca de 1.300rpm, sendo esse último desenergizado para desacelerar, em conjunto com o cesto, para valores reduzidos de rotação, aí incluído o valor zero de repouso.

Durante a aceleração e a desaceleração do cesto a unidade de controle 20 detecta, por meio do sensor de rotação 40, os momentos em que a rotação do eixo do motor elétrico 10 alcança dois valores distintos e predeterminados de rotação, tanto na fase de aceleração como de desaceleração do cesto 3. Esses valores distintos e predeterminados de rotação do motor elétrico 10 podem ser, por exemplo, de cerca de 660rpm e de 1120rpm, havendo entre ditos valores uma diferença da ordem de 460rpm.

Além de detectar os referidos valores de rotação do motor elétrico 10, a unidade de controle 20 recebe, através de um temporizador 21 a ela incorporado, dados representativos dos tempos de referência de aceleração  $T_{a1}$  e de desaceleração  $T_{d1}$  do motor elétrico 10 entre os referidos valores distintos e predeterminados de rotação.

Obtidos os dados representativos dos tempos de referência de aceleração  $Ta1$  e de desaceleração  $Td1$  com o cesto sem carga e com o motor elétrico 10 sendo energizado a uma tensão determinada, a unidade de controle 20 determina o torque médio  $Mmot$  do motor elétrico para aquele valor de tensão e passa a calcular o momento de inércia em vazio  $Jv$  do cesto 3, estabelecendo inicialmente um valor zero para o torque resistivo  $Mres$  (torque de atrito) do conjunto giratório, utilizando as equações:

$$(1) Ta1 = \frac{2\pi \Delta rpm}{60} \times \frac{Jv}{Mmot - Mres}$$

$$(2) Td1 = \frac{2\pi \Delta rpm}{60} \times \frac{Jv}{Mres}$$

Onde:

15  $Mmot$  = Torque médio do motor elétrico

$Mres$  = Torque resistivo (torque de atrito)

$Jv$  = Momento de inércia de referência com o cesto sem carga

$Jc$  = Momento de inércia do cesto com carga de roupa

20 Considerando o momento resistivo  $Mres$  como sendo inicialmente igual a zero na equação (1) a unidade de controle 20 processa os dados já recebidos, de modo a calcular um primeiro valor para o momento de inércia em vazio  $Jv$  do cesto 3 sem carga de roupa. Com o valor inicial do momento de inércia em vazio  $Jv$ , a unidade de controle 20 calcula o momento resistivo  $Mres$  através da fórmula (2) para, em seguida, utilizar esse valor para recalcular o momento de inércia em vazio  $Jv$  por meio da fórmula (1), repetindo esse procedimento até que a diferença entre os valores de  $Jv$  alcancem um determinado valor próximo ou igual a zero. O valor do momento de inércia em vazio  $Jv$  para cada máquina produzida é então registrado, como "set up" de cada máquina, na respectiva unidade de controle 20.

35 Ainda de acordo com o sistema em questão, antes de cada operação de lavagem da máquina, a unidade de controle 20 registra, a partir do sensor de voltagem 30, a tensão de

18  
alimentação do motor elétrico 10 para selecionar o respectivo valor de torque médio  $M_{mot}$  e energiza o motor, de modo a acelera-lo em conjunto com o cesto 3 já contendo a carga de roupa a ser detectada, até ser alcançada a rotação máxima predeterminada, passando pelos referidos valores distintos e predeterminados de rotação em aceleração e, em seguida, após a desenergização do motor, em desaceleração, permitindo o registro, pela unidade de controle 20, dos dados representativos dos tempos de aceleração  $Ta2$  e de desaceleração  $Td2$  em operação com a carga de roupa.

Com os dados representativos do torque médio  $M_{mot}$  e dos tempos de aceleração  $Ta2$  e de desaceleração  $Td2$  com carga de roupa, a unidade de controle 20 passa a calcular o momento de inércia  $Jc$  do cesto 3 contendo a carga de roupa a ser detectada, utilizando o mesmo procedimento descrito com relação à determinação do momento de inércia  $Jv$  do cesto 3 vazio, ou seja, sem carga.

Determinado momento de inércia  $Jc$  do cesto 3 com a carga de roupa, a unidade de controle 20 passa a calcular a carga de roupa pela diferença entre os momentos de inércia com carga  $Jc$  e em vazio  $Jv$ , produzindo um respectivo sinal a ser utilizado em uma operação subsequente da máquina a ser realizada com pelo menos um parâmetro dependente do valor da carga de roupa colocada no cesto 3.

Em uma forma particular de aplicação do sistema em questão, a unidade de controle 20, associa o dado representativo da carga de roupa a um determinado nível de líquido de lavagem no interior do cesto 3. Quando esse nível, determinado como adequado pela unidade de controle 20, é detectado pelo medidor de nível 50, a unidade de controle 20 instrui o fechamento do meio de válvula de entrada 60, interrompendo a alimentação de líquido de lavagem a máquina.

As operações subsequentes poderão variar em função dos programas de operação associados à unidade de controle e

geralmente selecionáveis pelo usuário.

19

REIVINDICAÇÕES

20

1. Sistema para detecção de carga de roupa em máquina lavadora automática do tipo que compreende: um tanque (2); um cesto (3) montado no interior do tanque (2) e dimensionado para receber uma carga de roupa; e um motor elétrico (10) para acionar seletiva e rotativamente o cesto (3) em uma operação da máquina, caracterizado pelo fato de compreender um sensor de voltagem (30) para detectar a tensão de alimentação ao motor elétrico (10); um sensor de rotação (40) para detectar a rotação do motor elétrico (10) e uma unidade de controle operativamente associada a um temporizador (21), ao sensor de voltagem (30) e ao sensor de rotação (40) e alimentada, em uma etapa de pré-ajuste da máquina, com dados representativos do torque médio  $M_{mot}$  do motor elétrico (10) em diferentes faixas de tensão e com dados representativos dos tempos de referência de aceleração ( $T_{a1}$ ) e de desaceleração ( $T_{d2}$ ) do motor elétrico (10) com o cesto (3) sem carga de roupa, entre dois valores distintos e predeterminados de rotação do motor elétrico (10), de modo a calcular o momento de inércia ( $J_v$ ) do cesto (3) sem carga de roupa, dita unidade de controle recebendo, seletivamente, no início de cada operação da máquina, dados representativos dos tempos de operação de aceleração ( $T_{a1}$ ) e de desaceleração ( $T_{d2}$ ) do motor elétrico (10) estando o cesto (3) com a carga de roupa, entre os ditos valores de rotação do motor elétrico (10) e processando os dados representativos do torque medido  $M_{mot}$  do motor elétrico (10), na faixa de tensão detectada pelo sensor de voltagem (30) e os dados de tempos de referência de aceleração e de desaceleração ( $T_{a1}$ ,  $T_{d2}$ ) e de operação ( $T_{a1}$ ,  $T_{d2}$ ), de modo a determinar o momento de inércia ( $J_c$ ) do cesto (3) com a carga de roupa e a diferença dos referidos momentos de inércia ( $J_c$  e  $J_v$ ) do cesto (3) e a produzir um sinal representativo da massa da carga de roupa.
2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1,



caracterizado pelo fato de o sensor de rotação (40) ser um tacômetro operativamente associado ao motor elétrico (10).

21

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a unidade de controle (10) calcular o momento de inércia de referência ( $J_v$ ) do cesto (3) sem carga de roupa, por meio de sucessivos cálculos dos momentos de inércia do cesto (3) a partir dos dados dos tempos de referência de aceleração ( $T_{a1}$ ) e, em seguida, de desaceleração ( $T_{d1}$ ), estabelecendo, no primeiro cálculo, um valor zero para o momento resistivo do cesto (3) produzido pelo atrito das partes relativamente móveis quando da rotação do cesto (3).

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de o cálculo do momento de inércia de referência ( $J_v$ ) ser feito pela unidade de controle (20) utilizando as fórmulas:

$$(1) \quad T_{a1} = \frac{2\pi \Delta r_{pm}}{60} \times \frac{J_v}{M_{mot} - M_{res}}$$

$$(2) \quad T_{d1} = \frac{2\pi \Delta r_{pm}}{60} \times \frac{J_v}{M_{res}}$$

5. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de compreender ainda, operativamente, associados à unidade de controle (20), um meio de válvula de entrada (60) para controlar a alimentação de líquido de lavagem à máquina e um medidor de nível (50) arranjado para detectar determinados níveis de líquido de lavagem no interior do cesto (3), dita unidade de controle (20) associando o sinal representativo da massa da carga de roupa a um nível de líquido de lavagem adequado no interior do cesto (3), de modo a produzir um sinal de bloqueio ao meio de válvula de entrada (60), interrompendo a alimentação do líquido de lavagem à máquina quando o medidor de nível (50) acusar ter sido alcançado o referido nível de líquido de lavagem adequado.

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 5,

- inferiores ao valor de rotação máxima, tanto na fase de aceleração como na fase de desaceleração;
- medir os tempos de referência de aceleração ( $T_{a1}$ ) e de desaceleração ( $T_{d1}$ ) do motor elétrico (10) entre os referidos valores distintos e predeterminados de rotação;
  - calcular um momento de inércia de referência ( $J_v$ ) do cesto sem carga de roupa, em uma etapa de pré-ajuste da máquina para operação posterior a partir do processamento de dados representativos dos tempos de referência de aceleração ( $T_{a1}$ ) e de desaceleração ( $T_{d1}$ ) e do conhecido torque médio ( $M_{mot}$ ) do motor elétrico (10) para a tensão determinada;
  - antes de cada operação de lavagem da máquina, medir a tensão de alimentação do motor elétrico (10) e acionar rotativamente este último com o cesto (3) contendo uma carga de roupa, mantendo a energização do motor elétrico (10) até ser alcançada a referida rotação máxima, e desenergizar e desacelerar o motor elétrico (10) por ação do atrito entre as partes móveis;
  - detectar a rotação do motor elétrico (10) nos dois valores distintos e determinados de rotação nas fases de aceleração e desaceleração com carga de roupa;
  - medir os tempos de operação de aceleração ( $T_{a2}$ ) e de desaceleração ( $T_{d2}$ ) do motor elétrico (10) entre os referidos valores distintos e predeterminados de rotação;
  - calcular o momento de inércia ( $J_c$ ) do cesto (3) com a carga de roupa a partir do processamento dos dados representativos dos tempos de operação de aceleração ( $T_{a2}$ ) e desaceleração ( $T_{d2}$ ) e do torque médio ( $M_{mot}$ ) do motor elétrico (10) para a tensão de alimentação detectada;
  - calcular a diferença dos referidos momentos de inércia ( $J_c$ ,  $J_v$ ) do cesto (3) e produzir um sinal representativo da massa da carga de roupa.
12. Processo, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o cálculo do momento de inércia de referência ( $J_v$ ) do cesto (3) sem carga de

24

roupa ser realizado por sucessivos cálculos dos momentos de inércia do cesto (3) a partir dos dados dos tempos de referência de aceleração (Ta1) e, em seguida, de desaceleração (Td1), atribuindo, no primeiro cálculo, um valor zero ao momento resistivo (Mres) do cesto (3), produzido pelo atrito das partes relativamente móveis quando da rotação do cesto (3).

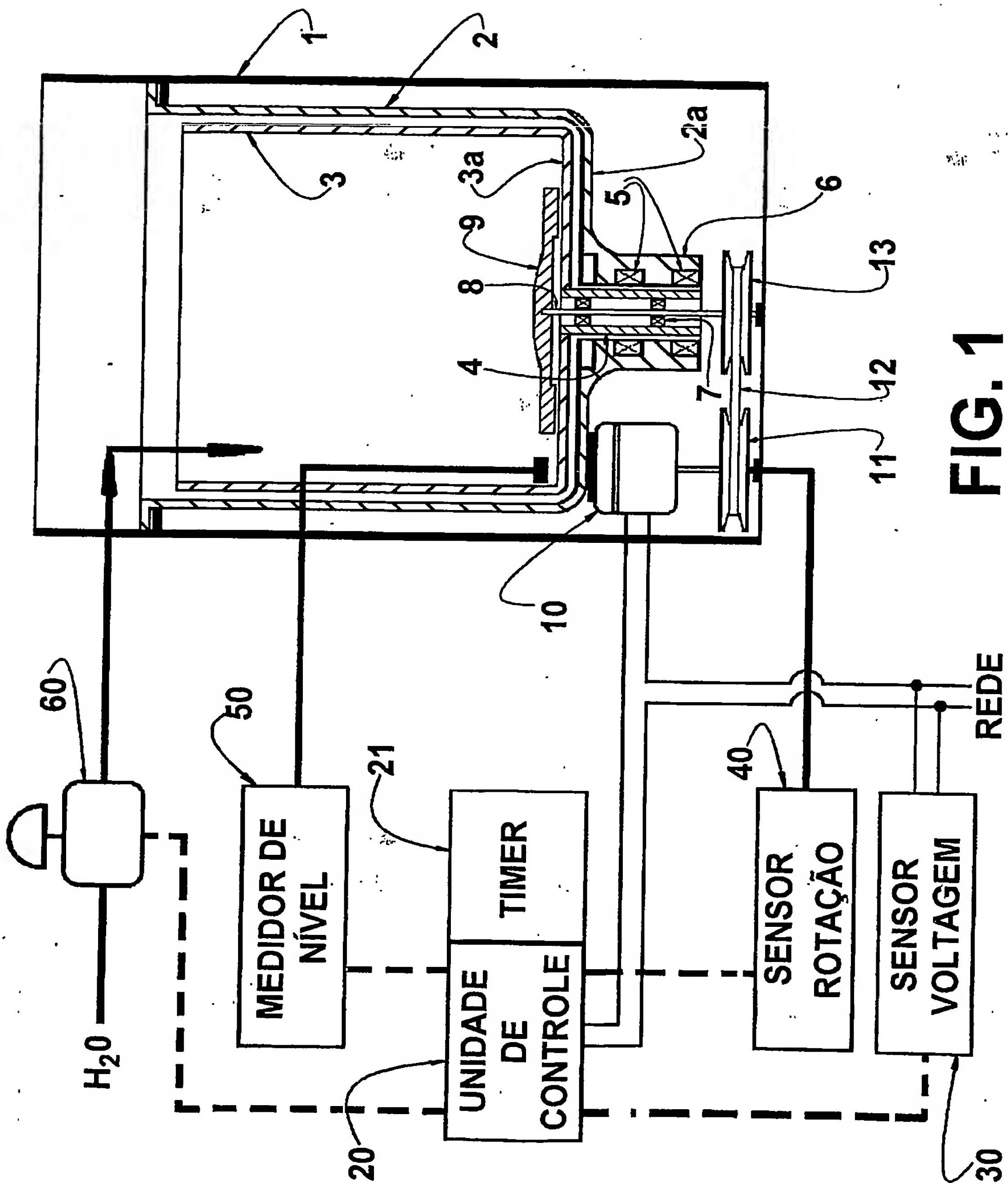
13. Processo, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de o cálculo do momento de inércia de referência (Jv) ser feito segundo as fórmulas:

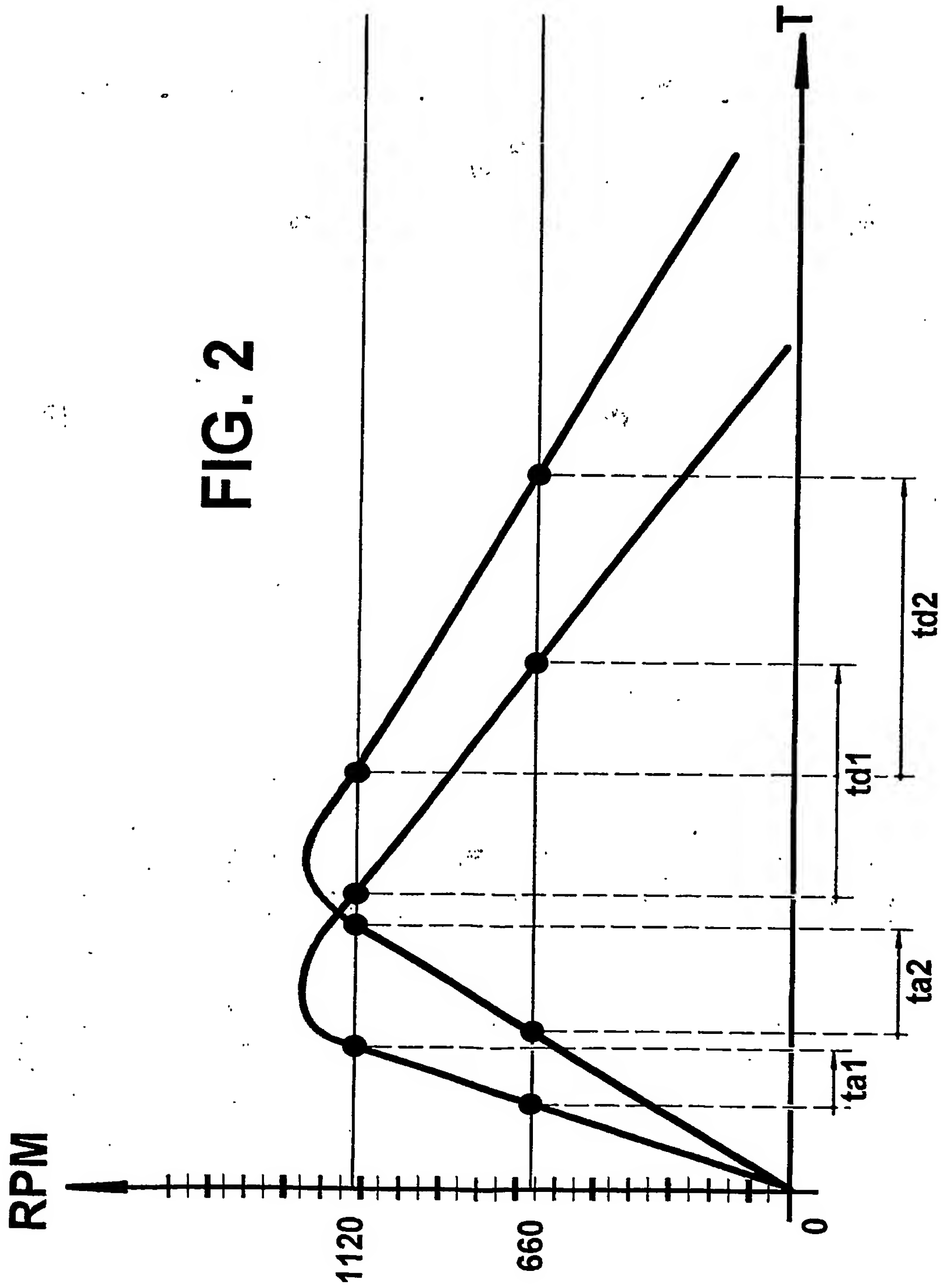
$$(1) \text{ Ta1} = \frac{2\pi \Delta \text{rpm}}{60} \times \frac{\text{Jv}}{\text{Mmot} - \text{Mres}}$$

$$(2) \text{ Td1} = \frac{2\pi \Delta \text{rpm}}{60} \times \frac{\text{Jv}}{\text{Mres}}$$

14. Processo, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de o processamento dos dados utilizados no cálculo do momento de inércia de referência (Jv) e do momento de inércia (Jc) e na produção do sinal representativo da carga de roupa ser realizado por uma unidade de controle (20) operativamente associada a um sensor de voltagem (30), a um temporizador (21) e a um sensor de rotação (40) acoplado ao motor elétrico (10).

15. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 11 a 14, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de associar o sinal representativo da massa da carga de roupa a um determinado nível de líquido de lavagem no cesto (3) e produzir um sinal de bloqueio, interrompendo a alimentação de líquido de lavagem à máquina quando for alcançado o determinado líquido de lavagem.







RESUMO

27

"SISTEMA E PROCESSO PARA DETECÇÃO DE CARGA DE ROUPA EM MÁQUINA LAVADORA AUTOMÁTICA" compreendendo um sensor de voltagem (30); um sensor de rotação (40) e uma unidade de controle associada a um temporizador (21), ao sensor de voltagem (30) e ao sensor de rotação (40) e alimentada, com dados representativos do torque médio  $M_{mot}$  do motor elétrico (10) em diferentes faixas de tensão e com dados representativos dos tempos de referência de aceleração ( $Ta1$ ) e de desaceleração ( $Td2$ ) do motor elétrico (10) com o cesto (3) sem carga de roupa e com carga de roupa, entre dois valores distintos e predeterminados de rotação do motor elétrico (10), de modo a calcular os momentos de inércia ( $J_v$ ,  $J_c$ ) do cesto (3) sem carga de roupa e com carga de roupa, dita unidade de controle calculando a diferença dos referidos momentos de inércia ( $J_c$  e  $J_v$ ) do cesto (3) e produzindo um sinal representativo da massa da carga de roupa.

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☒ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox**